

Systems

Components

Services

Facility Management

# VALVEDIM – программа для расчета пропускной способности и подбора регулирующих клапанов

## Выбор клапана

Для выбора регулирующего клапана необходимо определить необходимую пропускную способность. Существует несколько способов расчета пропускной способности и подбора регулирующих клапанов:

1. Расчет по формулам и выбор по каталогу
2. Расчет с помощью линейки SAUTER и выбор по каталогу
3. Расчет и выбор с помощью программы VALVEDIM, содержащей встроенный каталог

## Расчет по формуле

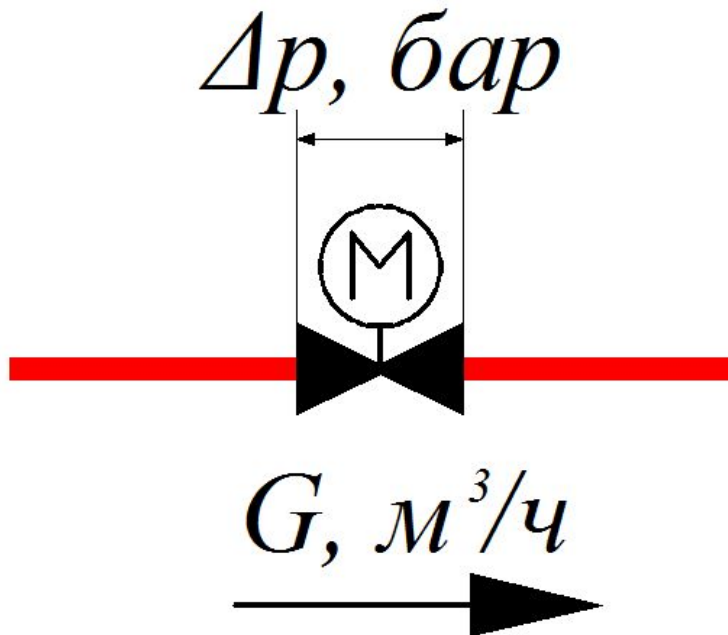
**Пропускная способность  $k_v$**  характеризует проток через сечение регулирующего клапана при постоянном перепаде давления 1 бар.

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$G = \frac{Q}{C_p \cdot \Delta t}$$

$$\Delta p = [\text{бар}]$$

**$k_{vs}$**  – значение пропускной способности клапана. По ближайшим

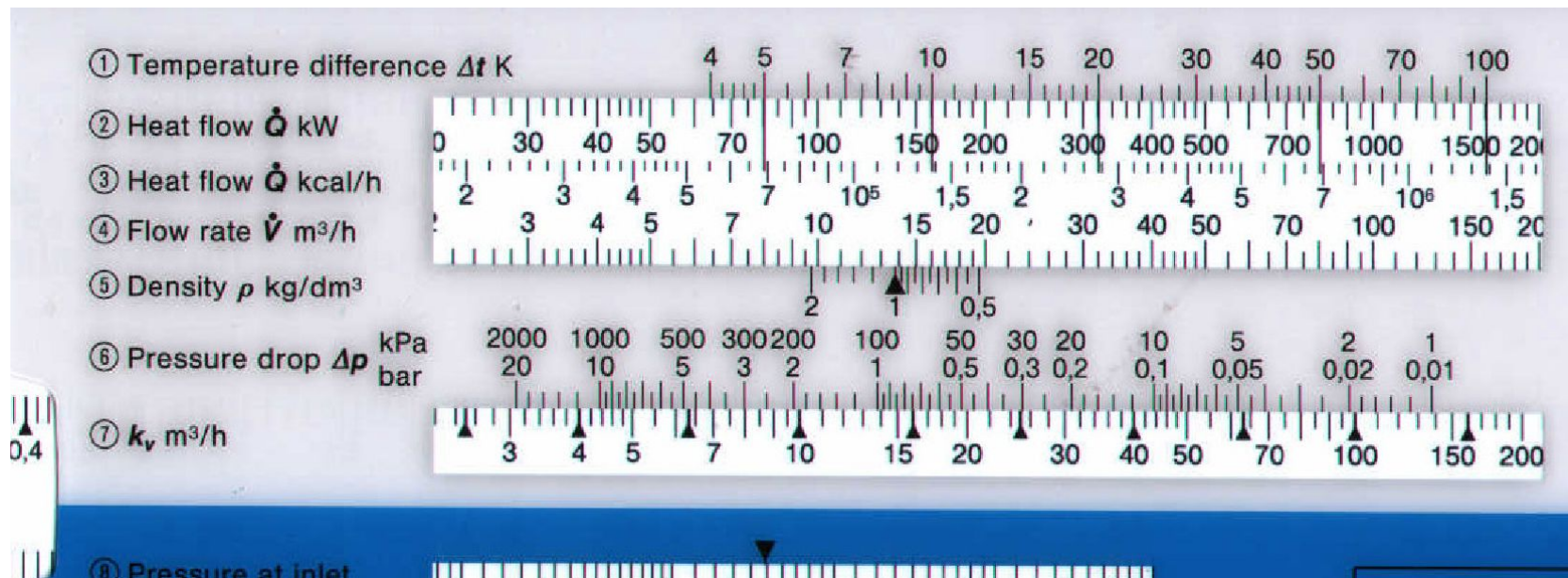


ителя;

олном открытии  
тратят клапан с

## Расчет $k_{vs}$ с помощью линейки SAUTER

По известной разности температур на калорифере и его расчетной теплопроизводительности, с учетом перепада давления на регулирующем клапане получаем искомое значение пропускной способности.



# Основные виды клапанов

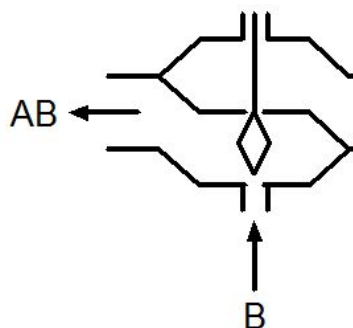
## Регулирующий клапан

### Двухходовой клапан

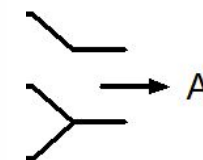
### Трехходовой клапан



### Смесительный

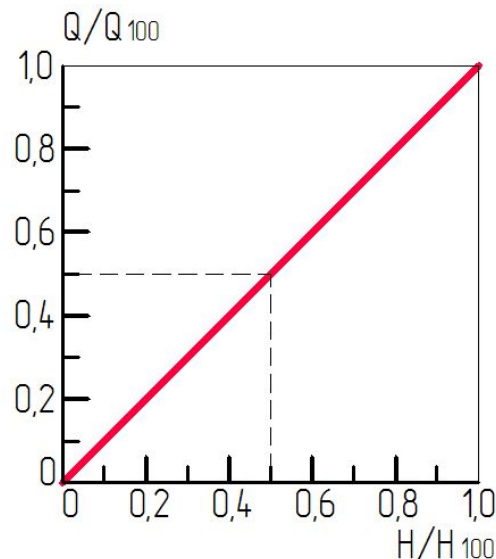
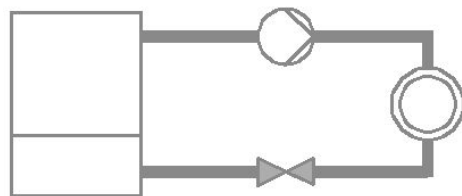


### Польный



Порты с переменным расходом обозначены черным цветом, с постоянным расходом – белым цветом.

# Характеристики гидравлических контуров



В идеальных условиях регулирования должна быть линейная характеристика между перемещением штока клапана и количеством тепловой энергии, передаваемой теплообменным аппаратом.

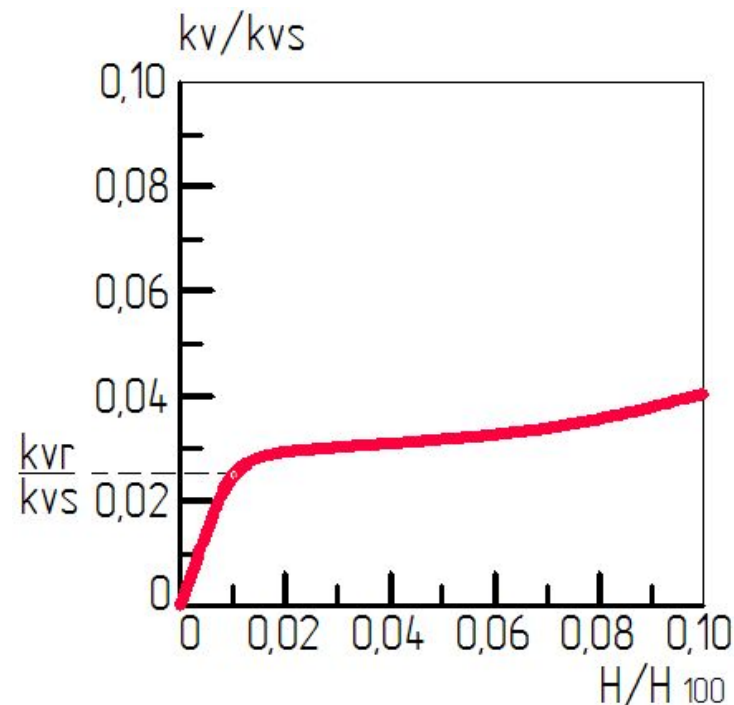
На практике эта характеристика далека от линейной, на нее оказывают влияние все элементы гидравлического контура.

# Характеристики клапанов

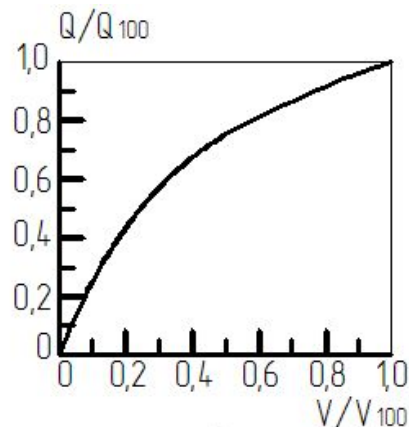
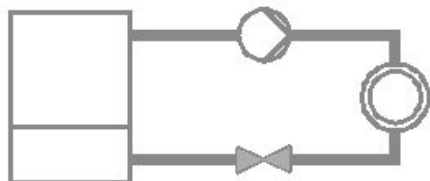
Для сравнения регулирующих клапанов применяют зависимость относительной пропускной способности от относительного хода штока.

**$S_v$  – управляющее отношение** – отношение номинального протока через клапан  $k_{vs}$  к минимальному потоку  $k_{vr}$ , при котором возможно регулирование.

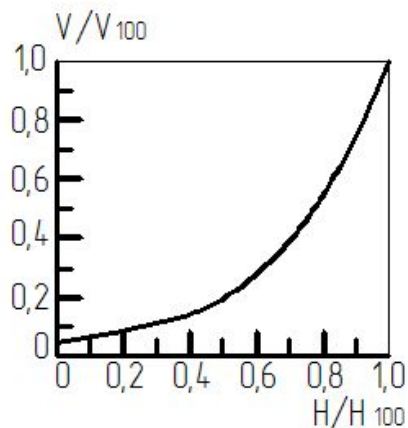
Характерные значения  $S_v$  для клапанов SAUTER -  $>50$ .



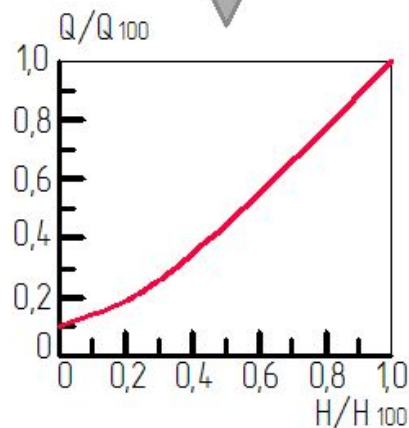
# Характеристики системы регулирования



Характеристика теплообменного аппарата



Равнопроцентная характеристика клапана



Результирующая характеристика системы



## Регулирующая способность клапана

Перепад давления на регулирующем клапане не является постоянной величиной при изменении положения штока. В результате внешних воздействий характеристика регулирующего клапана отклоняется от базовой. Величина отклонения характеризуется **регулирующей способностью или авторитетом клапана  $P_v$**  (в некоторых источниках обозначается как  $a$ )

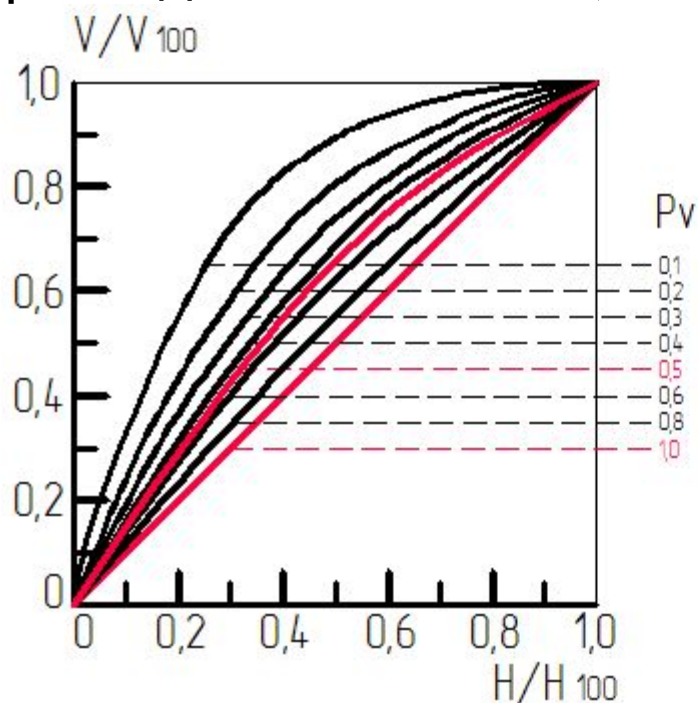
$$P_v = \frac{dp_v}{dp_v + dp_{mv}}$$

$dp_v$  – падение давления на полностью открытом клапане;  
 $dp_v + dp_{mv}$  – падение давления на регулируемом участке.

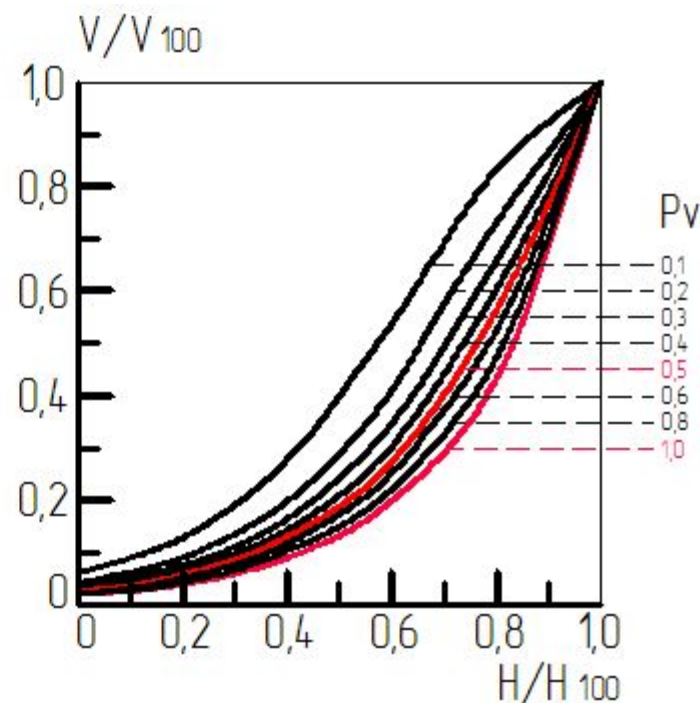
**Регулируемый участок** – трубопровод с теплообменным аппаратом, регулирующим клапаном и прочим оборудованием, на котором перепад давлений остается постоянным или колеблется не более  $\pm 10\%$ .

# Регулирующая способность клапана

Чем ниже авторитет регулирующего клапана, тем сильнее искажается его регулирующая характеристика.  
Рекомендуемое значение  $P_v$  для хорошего регулирования расхода – не менее 0,5.



Линейная характеристика

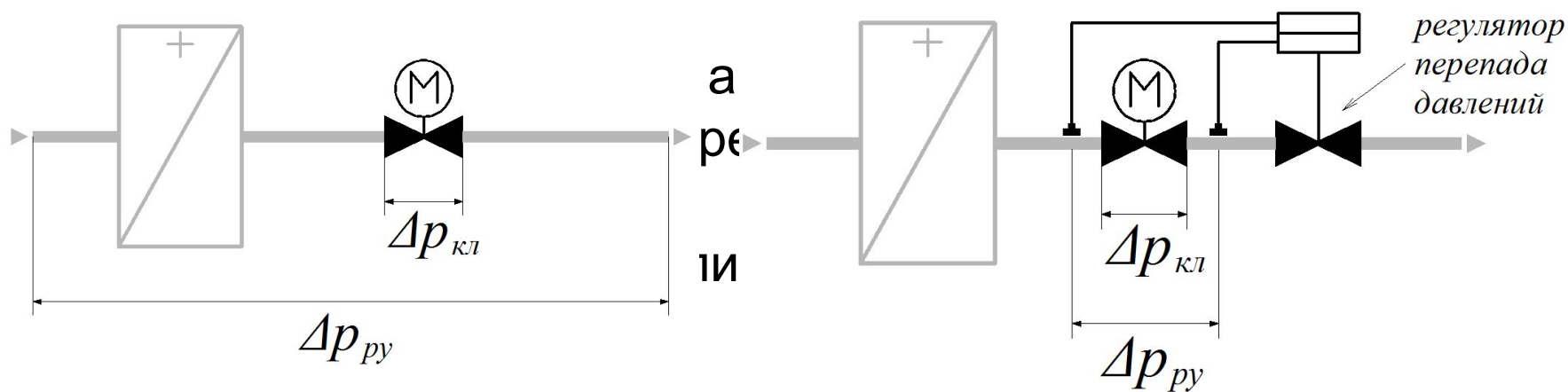


Равнопроцентная характеристика

# Регулирующая способность клапана

Добиться увеличения авторитета регулирующего клапана можно несколькими путями:

а) снижением гидравлического сопротивления регулируемого участка за счет увеличения диаметра трубопровода



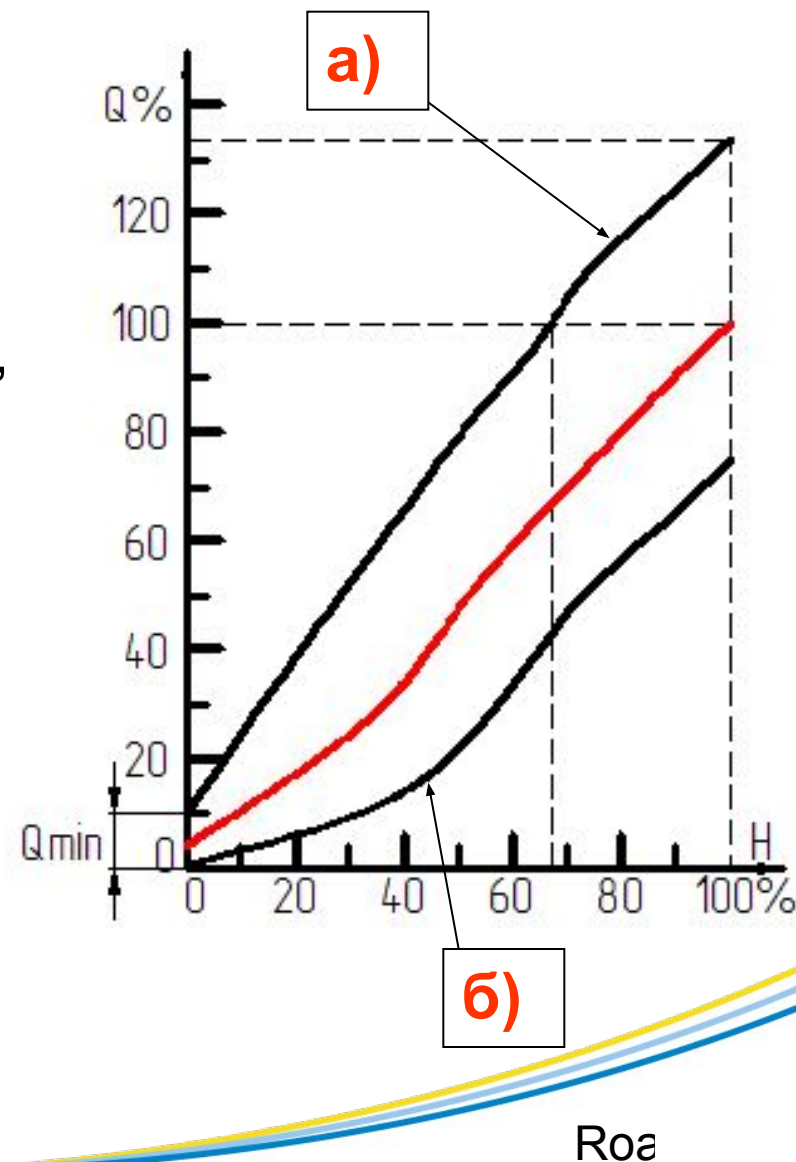
# Последствия неверного выбора клапана

## а) Переразмеренный клапан:

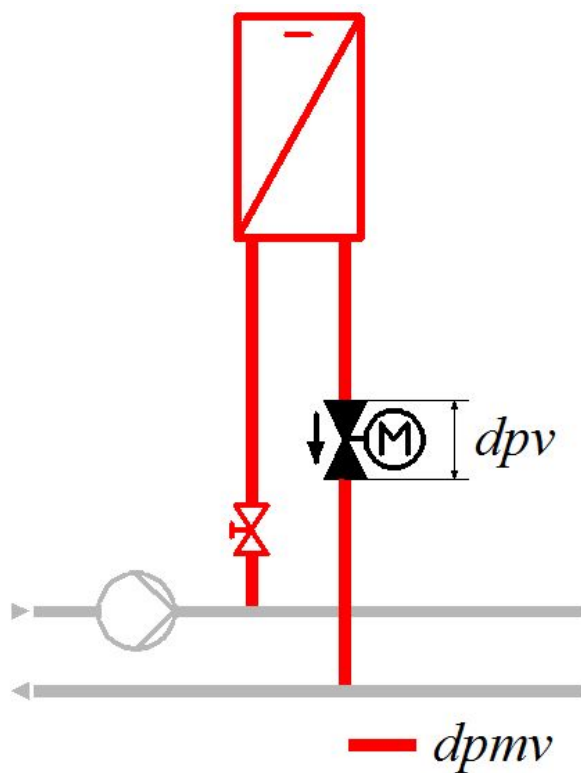
- увеличивается значение минимально регулируемого расхода
- регулирование производится в ограниченном диапазоне хода штока, меньшая точность регулирования

## б) Клапан недостаточного размера:

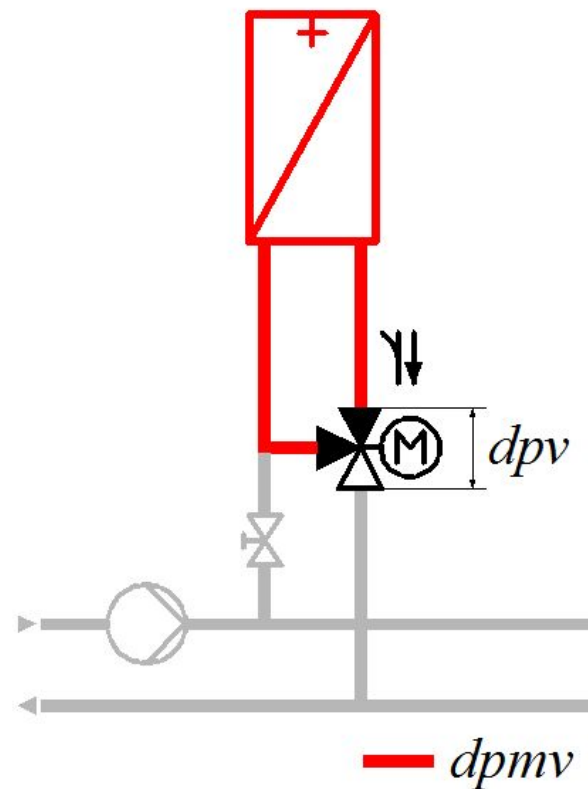
- не достигается требуемый расход теплоносителя через клапан
- большое падение давления на клапане требует установки насоса большей мощности



## Регулирование расхода теплоносителя



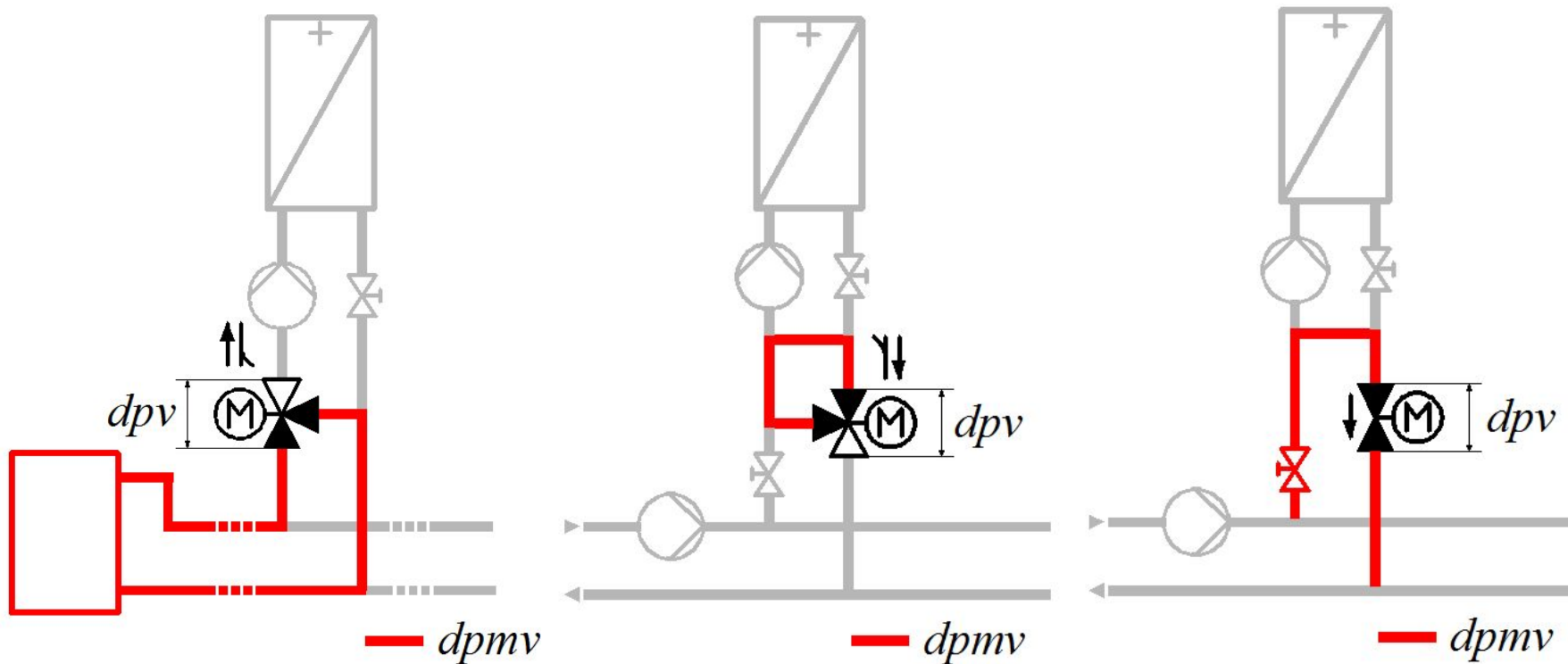
$$dpv > dpmv$$



$$dpv > dpmv$$

# Виды гидравлических схем обвязки

## Регулирование температуры теплоносителя



$$dpv > dpmv$$

$$dpv > 3 \text{ кПа}$$

$$P_v \rightarrow 1$$

$$dpv > 3 \text{ кПа}$$

$$P_v \rightarrow 1$$

## Расчет и подбор с помощью программы VALVEDIM

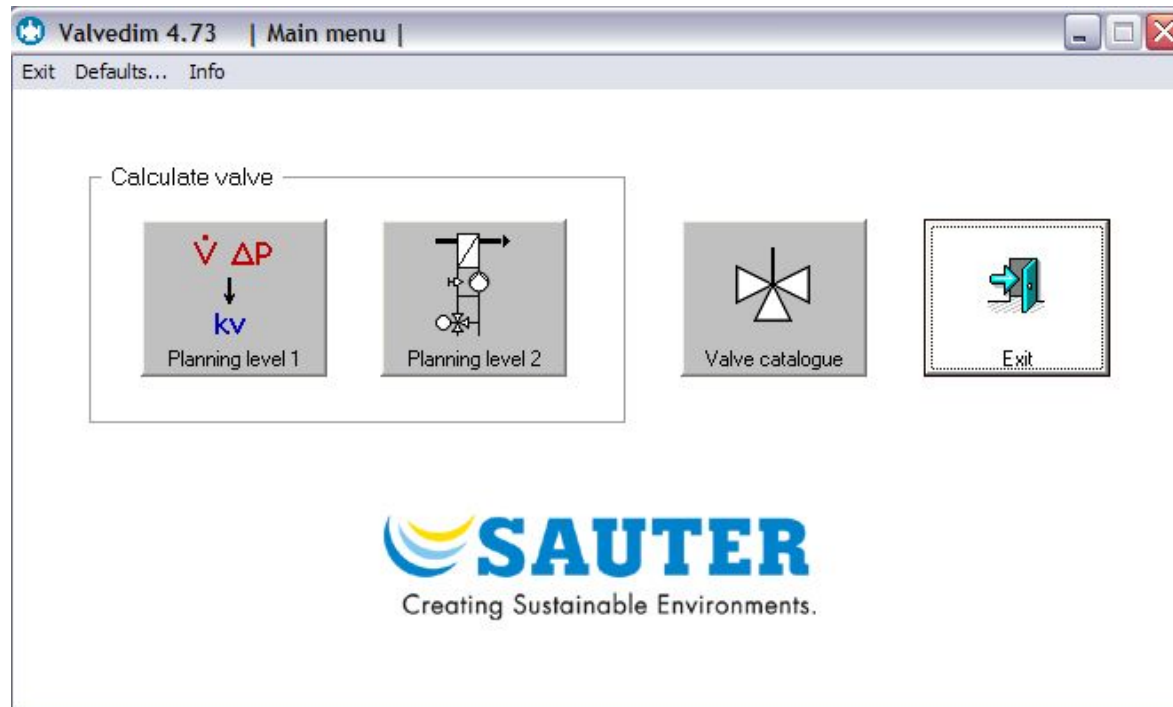
Компания SAUTER разработала специальную программу VALVEDIM для выбора регулирующих клапанов, содержащую встроенный каталог



Программа находится в свободном доступе на сайте  
<http://www.sauter-controls.com>

# Расчет и подбор с помощью программы VALVEDIM

Программой предусмотрено три базовых варианта подбора клапана:



- по расходу и перепаду давления
- по типу гидравлического контура
- по каталогу (предварительный подбор)



# Вариант 1: по расходу и перепаду давления



Valvedim 4.73 | Planning level 1

**1** Volume flow

Power rating  $\Delta T$  **or** Volume flow

35 [kW] 20 [°C] → 1.505 [m<sup>3</sup>/h]

**2** Utilisation

- Re-heater
- Pre-heater with internal pump
- Chiller / heat recovery
- Individual room, radiator
- Individual room, chilled beams
- Individual room, underfloor heating
- Type of connection for low differential pressure
- Weather-compensating supply-temperature control
- Converter for district heating
- Domestic-hot-water system with valve
- Free selection


**3** Pressure difference across the valve

$\Delta P$

5 [kPa]

**4** Type of valve

- 2-way
- 3-way
- 4-way




Creating Sustainable Environments.

**5** calculation

kv = 6.731 m<sup>3</sup>/h

Characteristic : lin

Recommended kvs value = 6.3 m<sup>3</sup>/h  
→  $\Delta P = 5.71$  kPa

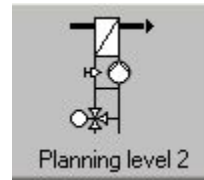


Valve

Exit

Main menu

# Вариант 2: по типу гидравлического контура



Valvedim 4.73 | Planning level 2 |

Creating Sustainable Environments.

**Hydraulic system**

2-way AC re-heater

Schema 1

**Calculation**

Volume flow : 2.150 mi/h

Calculated DN value : 24.3 mm

Flow speed : 1.3 m/s

Recommended DN value : 25 mm

Recomm. type of connect. : Screwed valve

Type of connection selected : all

Calculated kv value : 6.482 mi/h

Recommended kvs value : 6.30 mi/h

Characteristic : =%

$\Delta P$  : 11.0 kPa

$\Delta P_{crit}$ , estimated value : 22.5 kPa

Heat-exchanger parameter a : 0.40

Valve authority Pv : 0.73

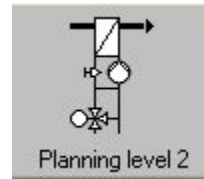
Required nominal pressure : 6 bar

Valve

Main menu

Exit

# Вариант 2: авторитет клапана



Valvedim 4.73 | Planning level 2

**Hydraulic system**  
3-way AC re-heater

**Calculation**

- Volume flow : 2.150 mi/h
- Calculated DN value : 24.3 mm
- Flow speed : 1.3 m/s
- Recommended DN value : 25 mm
- Recomm. type of connect. : Screwed valve
- Type of connection selected : all
- Calculated kv value : 15.203 mi/h
- Recommended kvs value : 16 mi/h
- Characteristic : =%
- $\Delta P$  : 2.0 kPa
- $\Delta P_{crit}$ , estimated value : 3.0 kPa
- Heat-exchanger parameter a : 0.40
- Valve authority Pv : 0.14
- Required nominal pressure : 6 bar

**Valve**

**Exit**

**Main menu**

**Info**

$P_v < 0.2$  ! Reduce [pa/m] or increase [kPa]

# Вариант 3: подбор клапана по каталогу



Valvedim 4.73 | Select valve |

Type of connection: **Screwed valve** | 
 Type of valve: **3-way** | 
 PN (bar): **all** | 
 DN (mm): **all** | 
 kvs (m3/h): **6.3** | 
  | 
 **Reset**

Type	Description	PN (bar)	DN (mm)	Kvs (m <sup>3</sup> /h)	dPv (bar)	Stroke (mm)	Angle (°)	Tmax. (°C)	<input checked="" type="checkbox"/>	
	B6R25F210	3-way valve with female thread	16	25	6.3	4	14	-	130	lin*
	B6R25F310	3-way valve with female thread	16	25	6.3	4	14	-	130	=%*
	BUN020F300	3-way valve with male thread	16	20	6.3	10	8	-	120	=%*

= lin\* / =%\* => with the corresponding drives, it can be set to =% / lin

selection from planning level 1/2  
 manual selection

- 3-way shoe-type valve
- 4-way shoe-type valve
- Butterfly valve
- 2-way ball valve
- 2-way ball valve
- 2-way valve
- 3-way valve

### BUN020F300

Main menu

Exit

Drives

# Вариант 3: подбор привода по каталогу



Valvedim 4.73 | Select drive |

Type	Description	dPmax [bar]	dPc/o [bar]	dPs [bar]	∠	Voltage	Run. time [s]	Input signal
	AVF124F130 Valve drive; spring return; NC	5	9,5	9,4	- =% -	230 V~	60/120	3pt
	AVF124F230 Valve drive; spring return; NO	5	9,5	9,4	- =% -	230 V~	60/120	3pt
	AVF125SF132 Valve drive; spring return; SUT; NC	5	9,5	9,4	lin =% x?	24 V~	60/120	V/mA / 2pt/3pt
	AVF125SF232 Valve drive; spring return; SUT; NO	5	9,5	9,4	lin =% x?	24 V~	60/120	V/mA / 2pt/3pt
	AVM105F100 Valve drive	4	4,3	-	- =% -	230 V~	30	2pt/3pt
	AVM105F120 Valve drive	4	4,3	-	- =% -	230 V~	120	2pt/3pt
	AVM105F122 Valve drive	4	4,3	-	- =% -	24 V~	120	2pt/3pt
	AVM105SF132 Valve drive; SUT	4	4,3	-	lin =% /	24 V~/=	35/60/120	0-10V / 2pt/3pt
	AVM115F120 Valve drive	5	9,4	-	- =% -	230 V~	120	2pt/3pt
	AVM115F122 Valve drive	5	9,4	-	- =% -	24 V~	120	2pt/3pt
	AVM115SF132 Valve drive; SUT	5	9,4	-	lin =% /	24 V~/=	60/120	0-10V / 2pt/3pt
	AVM124F130 Valve drive	8	10	-	- =% -	230 V~	30/60/120	3pt
	AVM125SF132 Valve drive; positioner	8	10	-	lin =% x?	24 V~	30/60/120	V/mA / 2pt/3pt

Linear drive

Rotary drive

Linear drive with positioner

Rotary drive with positioner

Linear drive with safety function

Rotary drive with safety function

Linear drive with safety function + positioner

Rotary drive with safety function + positioner

Thermal linear drive

**AVF124F130**

Force = 500 N  
Stroke = 8 mm  
Power consumption = 7.6 VA  
Permitted ambient temp. = 60 °C

**BUN020F300**

3-way valve with male thread  
DN = 20 mm  
PN = 16 bar  
kvs = 6.3 m<sup>3</sup>/h

Mixing valve / closes against the pressure  
 Distributor valve / closes with the pressure

PDS

Clipboard

Print

Main menu

Valves

Exit

Systems

Components

Services

Facility Management

*СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!*